引用格式：冯锋, 张志楠, 谷勇哲, 等. 提升我国大豆供给能力路径刍议. 中国科学院院刊, 2022, 37(9): 1281-1289.
Feng F, Zhang Z N, Gu Y Z, et al. Discussion on approaches to improving soybean supply capacity in China. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2022, 37(9): 1281-1289. (in Chinese)

提升我国大豆供给能力路径刍议

冯 锋[1] 张志楠[1] 谷勇哲[2] 何俊卿[1] 田志喜[1,3*]

1 中国科学院大学 现代农业科学学院 北京 100049
2 中国农业科学院作物科学研究所 北京 100081
3 中国科学院遗传与发育生物学研究所 北京 100101

摘要 大豆是重要的粮食和经济作物，近年来我国大豆供需矛盾日益突出，如何保障大豆安全供给已成为我国粮食安全和农业发展的重要课题。文章根据2011—2020年我国大豆消费和供给状况，分析了目前我国大豆国内供给严重不足、国际供给依存度高及进口渠道较集中等问题，提出了通过加强大豆科学研究提高我国大豆产量、开展大豆国际科技合作及拓展大豆生产国际布局等提升我国大豆产业水平、拓宽大豆进口渠道的政策建议，以实现提高我国大豆供给能力和保障我国粮食安全的目标。

关键词 大豆，科学研究，国际合作，供给能力

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.20220622002

大豆（*Glycine max*）起源于中国，至今已有5 000年的驯化与栽培历史[1]，是仅次于水稻、小麦和玉米的中国第四大粮食作物。大豆生产与消费关系国计民生，其籽粒含有丰富的脂肪和植物蛋白，通常被用来制作豆制品、提取蛋白质、榨取豆油等；大豆作为一种经济作物，在食品、医药、轻工、畜禽养殖等产业有着非常重要的应用价值[2,3]。近年来，随着我国经济社会发展及居民饮食结构的不断优化，对大豆的需求也在不断增长，大豆供需矛盾日益突出，进口数量不断增加。如何发展我国大豆产业、拓宽国际大豆进口渠道，保障大豆安全供给已成为我国农业发展和粮食安全的重要课题。

1 我国大豆消费及供给状况

1.1 大豆消费状况

近年来，我国大豆消费量呈不断上升趋势，由2011年的7 230万吨增加到2020年的11 985万吨，涨幅达65.8%，自2017年连续4年超过1亿吨①；占

*通信作者

资助项目：国家重点研发计划政府间国际科技创新合作重点专项（2018YFE0116900），中国科学院重点部署项目（ZDRW-ZS-2019-2）“一带一路”国际科学组织联盟项目（ANSO-CR-KP-2020-07）

修改稿收到日期：2022年7月19日

① 国家统计局 . 国家数据 . [2022-09-01]. https://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01.

全球大豆总消费量的比重也在不断上升，从2011年的27.9%增至2020年的33.0%。我国大豆消费主要包括压榨、食用和其他消费，2020年三者所占比例分别为82%、14.5%和3.5%②。压榨消费是推动我国大豆需求量增长的关键驱动力，进口大豆几乎全部用于压榨生产豆油和豆粕；食用消费主要为国产大豆，多用于制作大豆食品。2011—2020年我国压榨大豆年消费量由6 100万吨上升到9 826万吨，涨幅为61.1%；食用大豆年消费量由2011年的940万吨上升到2020年的1 743万吨，涨幅为85.4%③。作为全球最大的大豆消费国，我国对大豆的刚性需求稳步增长。

1.2 大豆供给状况

我国大豆供给主要包括国内生产和国外进口两部分。2011—2020年国内大豆生产总体呈增长态势，但占总消费量的比例较低；进口大豆数量明显增长，占总消费量的比例逐年增加。

1.2.1 我国大豆生产状况

大豆种植面积是影响大豆产量的重要因素，近10年来我国大豆种植面积随政策变化呈动态波动趋势。2011—2015年受种植效益低影响，大豆种植面积持续下降，由2011年的810万公顷下降到2015年的683万公顷；自2016年国家开始实施农业供给侧结构性改革政策以来，大豆种植面积逐渐回升，2020年恢复至988万公顷①。我国大豆总产量和种植面积的变化趋势基本一致，2011—2015年大豆年总产量从1 488万吨下降到1 237万吨，2020年增至1 960万吨。我国大豆单产相对平稳，2011—2018年基本维持在1 700—1 850千克/公顷之间，近2年有了明显增长，2020年达到1 983千克/公顷①。2020年世界大豆平均单产为2 784千克/公顷；其中，大豆主产国巴西、美国和阿根廷的单产相对较高，单产水平分别为3 275千克/公顷、3 379千克/公顷和2 918千克/公顷④。以上的数据结果显示，我国大豆总产量随播种面积变化总体呈上升趋势；而单产水平虽有提高，但明显低于全球平均水平，与大豆主产国相比差距更大。

1.2.2 我国大豆进口状况

目前，我国是全球最大的大豆进口国，大豆进口数量从2011年的5 264万吨增长至2020年的10 033万吨。2020年我国大豆进口量比上一年度增加了1 182万吨，同比增长13.4%，进口大豆数量占总消费量的比例（即进口依存度）约为84%①。我国大豆进口主要来源国是巴西、美国和阿根廷，2020年从这3个国家进口大豆数量约占进口总量的97%。2013年之前美国是我国最大的进口国，而2013年以后巴西逐渐成为我国进口大豆的第一来源国[4]。受2018年中美经贸摩擦影响，我国从美国进口的大豆数量由2017年的3 285万吨下降至2019年的1 694万吨，2020年恢复至2 588万吨。2017—2020年，从巴西的进口大豆总量由每年5 092万吨增至6 428万吨，依存度增幅约为11%④。总的来说，近10年我国大豆进口总量迅猛增长，进口数量大，进口国主要为美国、巴西、阿根廷等少数几个国家。

2 我国大豆供给存在的问题

从上述我国大豆消费和供给情况来看，我国大豆生产与需求矛盾日益突出，存在着国产大豆严重不足、进口依存度高、进口渠道集中等问题。

2.1 国内大豆生产、供给严重不足

2011—2020年我国生产大豆占总消费量的比例由20.6%下降至16.4%，大豆消费主要依赖进口。造

② 中国产业信息. 2020年中国大豆市场规模超3500亿元，压榨领域消费占比82%. [2021-06-01]. https://www.chyxx.com/industry/202106/954443.html.

③ United States Department of Agriculture. Foreign Agricultural Service. [2022-09-01]. https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery.

④ 联合国粮食与农业组织. 数据. [2022-09-01]. https://www.fao.org/faostat/zh/#data.

成我国大豆生产和供给能力不足的原因主要有 3 个方面。

（1）大豆种植面积有限。为保障主粮安全，大豆种植面积远低于我国主要粮食作物。例如，2020 年，我国水稻、小麦、玉米的播种面积分别为 3 008 万公顷、2 338 万公顷、4 126 万公顷，而大豆播种面积只有 988 万公顷①。此外，受气候、土壤等自然因素制约，我国大豆种植区域较为集中，适宜种植大豆的土地资源相对短缺。

（2）大豆种植经济效益偏低，农户种植大豆的积极性不高。与主要粮食作物相比，大豆亩产净利润最低。例如，2020 年我国水稻、小麦、玉米的平均每亩净利润分别为 49.0 元、–16.6 元、107.8 元，而大豆为 –60.3 元⑤。由于国家对大豆的扶持力度不大、补贴不直接、效果不显著，致使农民种植大豆的积极性降低，进而影响大豆的生产和供给。

（3）大豆单产水平相对较低。目前，我国大豆单产约为世界平均水平的 70%，远远落后于美国、巴西和阿根廷等大豆主产国。我国虽有丰富的大豆种质资源，但对这些种质资源研究的支持及研究系统性不够；许多优异基因资源并未得到充分的挖掘和利用，生产品种遗传基础狭窄，高产优质、抗逆的突破性品种较少，品种创新不足[3]。另外，一些在区域试验中产量水平较高的品种，在大田生产中，产量潜力并未得到充分发挥。

2.2 国际供给依存度高，进口来源较集中

我国大豆消费国际依存度高主要表现在 2 个方面。

（1）大豆进口数量大。目前，国内食用大豆供需基本均衡，可以满足我国植物蛋白和菜用大豆的需求；而我国的饲用和油用大豆则以进口为主，其中约 80% 被加工成豆粕，20% 被加工成豆油。随着我国经济社会发展和居民膳食结构的优化，对肉、蛋、奶的消费需求持续增长，从而带动了畜牧业的发展，动物饲料蛋白豆粕的需求量也随之增加，对大豆的依赖性明显提高。近 10 年间，大豆进口数量逐年提高，占我国大豆年产量的倍数从 2011 年的 3.5 倍增长至 2020 年的 5.2 倍；占大豆总消费量的比例从 2011 年的 72.8% 增长至 2020 年的 83.7%。

（2）进口来源高度集中，不确定性因素和风险较大。我国大豆进口渠道以巴西、美国、阿根廷为主。高度集中的大豆进口来源市场，使我国大豆进口可获得的空间和可调整的余地较为有限；尤其是在中美经贸摩擦、新冠肺炎疫情、全球气候变化、俄乌战争、能源政策等因素的影响和冲击下，我国大豆进口价格可能飙升，货源也难以保障，大豆进口稳定性下降，贸易风险增加。

在面临大豆刚性需求快速增长、大豆生产能力有限、进口供给面临挑战的形势下，大豆供需矛盾已成为我国农业的突出问题。

3 提升我国大豆供给能力的路径

3.1 加强大豆科学研究，提升大豆单产水平及国内供给能力

目前，国内大豆自给率严重不足，产量远低于国内消费需求。在耕地资源有限和现行大豆生产补贴政策下，通过科技创新提升大豆单产水平、选育抗逆品种、利用边际土地扩大大豆种植面积，成为保障粮食安全、解决我国大豆供需矛盾的重要举措。

3.1.1 加强大豆科研基础建设

过去一段时期内，我国对大豆科研队伍建设重视不够、科研投入少、缺少研究平台，育成的高产、优质、抗逆突破性品种相对较少，大豆单产增长缓慢。加强大豆科研基础建设，提高大豆科学研究水平，研

⑤ 统计年鉴分享平台．全国农产品成本收益资料汇编（2021）．[2022-09-01]. https://www.yearbookchina.com/naviBooklist-YZQGN-0.html.

究选育与种植高产突破性大豆品种，提升科技对大豆生产的贡献，是提高大豆单产和自给率的重要途径。

（1）重视大豆科研队伍建设。通过国家、地方和基层大豆科研人员的合作交流，构建层次分明、分工协作、各具特色的大豆科研体系，培养创新能力强、多学科相互交叉渗透的大豆科研队伍[5]。我国大豆生产的主体是农民，可通过集中培训提升农民在大豆种植、栽培管理和科技成果应用等方面的知识水平，进而提高单产[6]。

（2）加大大豆科研投入。长期以来我国大豆科研投入数量不足，连续性、稳定性不够，大豆科研积累和研究水平有待提高。在未来国家和地方农业科研项目布局中，需加强对大豆科学研究的长期稳定支持，完善政府与企业共同投入的育种协作攻关机制，推进产学研紧密结合[7,8]。

（3）加强大豆科研平台建设。目前，我国以大豆为主要研究对象的全国重点实验室极少。今后在规划农业领域全国重点实验室布局时，应以国家对大豆的重大需求为导向，整合科研院所、高等院校、育种企业的优势资源，组建大豆种质创新和生物育种研究国家重点实验室，完善大豆科技创新链布局，提高我国大豆科研原始创新能力[9]。

3.1.2 深化种质创新与利用，培育高产、优质、抗逆突破性品种

种子是农业的“芯片”，也是保障粮食安全的关键。我国主要粮食作物良种对产量增加的贡献率已达45%—50%；与主要粮食作物相比，大豆良种对产量增加的贡献率仍需提高[10]。

（1）加强大豆种质资源研究，将我国大豆资源优势转化为品种和生产优势。我国是大豆起源国，国家农作物种质资源库中保存有4万余份大豆种质资源[11]。由于对这些资源的研究不深入、不系统，大豆种质资源利用率较低，种质资源的优势尚未转化为大豆育种和生产的优势，种质资源的作用并未充分发挥[11,12]。未来要加强大豆种质资源尤其是野生大豆资源的研究和利用，充分发挥我国资源优势，培育遗传距离大、产量高的抗逆性品种。

（2）加强大豆遗传改良的基础研究，培育高产、优质、抗逆的突破性品种，推进良种繁育和推广一体化。针对我国大豆单产低、品质有待提升等问题，在研究大豆优异种质的基础上，需加强大豆产量、品质和抗性育种相关的前沿基础研究；开展大豆生物育种技术攻关，加快转基因、基因编辑、分子设计育种、全基因组选择、合成生物学等现代生物技术在大豆育种中的应用，整合优异性状，选育突破性的大豆新品种[13]。在优异大豆品种推广应用及产业化方面，加强对大豆优良品种知识产权保护，完善大豆良种推广体系，建立大豆科研成果开发与示范基地，提高新品种覆盖率，释放大豆优良品种的增产潜能，提高大豆科技成果转化的能力。

3.1.3 加强大豆栽培管理和机械化应用，良种良法配套，发挥大豆优异品种的产量潜力

我国大豆优良品种区域试验示范中创造了一些高产纪录。例如，2020年在石河子综合试验站示范田种植的“吉育86”和黑龙江省和平牧场科技示范园区种植的“合农71”大豆品种，亩产量分别为453.5千克[14]和336.2千克[15]，但在大面积推广生产种植中产量远低于试验示范产量。大豆优良品种与栽培耕作技术配套是提高大豆生产水平和产量的重要途径：健全大豆栽培管理技术创新体系，实现大豆良种良法配套，才能最大程度实现和提升大豆优良品种的增产潜能。

在大豆栽培管理方面，针对我国不同地区农业自然条件和生产实践的差异，要因地制宜开展大豆生产，在不同地区采用不同的栽培管理技术，推广作物轮作、间套作、复合种植等种植模式，充分利用光热资源，更好地提升品种增产效果[16]。另外，大豆机械化生产，是大豆栽培技术和轮作复种技术得以实现的

重要载体和手段。我国应加快与大豆绿色、高效生产技术配套的新型机械设备的创新和推广，促进大豆生产的机械化、规模化和专业化，以提升大豆生产效益和生产水平[17]。

3.1.4 加强抗逆大豆品种培育和种植，充分利用我国边际土地资源

边际土地是实施“藏粮于地”战略的重要补充耕地资源。我国现有盐碱、滩涂、高寒、干旱等边际土地总面积约 7 800 万公顷，其中具有农业利用前景的盐碱地总面积约 1 233 万公顷[18]。若能充分利用我国丰富的大豆野生和栽培资源，选育出具有较高抗逆性的耐盐碱大豆新品种，有效利用盐碱地等边际土地资源，将为扩大大豆种植面积、提高我国大豆供给能力和保障粮食安全作出新的贡献。我国大豆科研人员在这方面已取得可喜进展，从而为我国大豆耐盐碱育种、利用边际土地提高我国大豆供给能力展示了美好的前景。例如，2021 年在山东东营盐碱地种植的 TZX-805和 TZX-1736 大豆材料，产量分别达 3 949.5 千克/公顷和 3 972.0 千克/公顷[19]。我国新疆地区土地资源丰富、日照时间长、光热资源充足、昼夜温差大、相对湿度低，这些自然条件为新疆大豆生产提供了天然的优势；同时，新疆农业生产机械化、膜下滴灌及水肥一体化技术体系完善。若能充分利用新疆地区大量边际土地资源，开展抗旱、耐盐碱的大豆品种种植和生产，也将有利于提升我国大豆的供给能力[20]。

3.2 加强国际大豆科技和生产布局合作，提高全球大豆供给能力

限于我国有限的耕地面积及保障主粮安全的战略，未来中国大豆消费主要依赖进口的格局短期不会改变。为实现我国大豆安全进口的目标，保障我国粮食安全，应积极开展大豆科技、生产布局国际合作，提升国际大豆生产能力，拓宽我国大豆进口渠道，降低对个别国家的进口依赖。

3.2.1 围绕大豆遗传育种及品种应用研究，加强大豆科技国际合作

开展大豆科学研究国际合作，一方面可提高我国大豆科技国际竞争力，促进我国大豆生产；另一方面，通过与巴西、阿根廷等国家开展大豆遗传育种及品种应用国际合作，亦可推动国际大豆产业发展，保障我国大豆国际供应链安全平稳。

我国具有丰富的大豆种质资源，近年来大豆科学研究也迅速发展，但在大豆基础研究和高产突破性品种选育方面，与美国等农业科技发达国家相比仍存在差距。美国在大豆科学研究方面拥有强大的科研力量，在大豆生物技术育种等方面成绩突出，从而支撑了其大豆产业的发展[21]。我国与美国大豆科研机构科技合作的重点应集中在大豆遗传改良的基础研究及前沿科学研究。

巴西、阿根廷等大豆新兴种植国及俄罗斯、埃塞俄比亚等“一带一路”沿线国家具有丰富的土地资源和大豆生产优势，他们也非常重视大豆科研工作，以期提高其大豆生产水平和出口创汇能力[22]。我国与这些国家开展大豆国际科技合作，应重点围绕大豆种质资源和重要性状评价、重要基因的发掘、大豆分子设计育种等大豆遗传育种相关的科研工作，培育高产、优质、抗逆的大豆品种，并在这些国家进行商业种植推广，从而为我国大豆生产国际布局提供科技支撑和品种支持。

3.2.2 加强大豆生产国际布局，促进大豆国际贸易和进口来源多元化

在国际形势复杂多变、全球气候变化及极端天气事件频发、新冠肺炎疫情等因素影响下，保障国际大豆稳定供给对保障我国乃至世界粮食安全至关重要。我国应结合“一带一路”倡议，加强大豆生产国际布局。充分利用国际耕地资源，在适宜种植大豆的国家和地区，通过农业科技与贸易合作，布局大豆生产，增加国际大豆种植面积和产量，不断拓展大豆进口来

源，开辟多元化的进口和贸易渠道，提高国际大豆供给能力，以弥补我国大豆相关的粮食安全短板。

南美洲是全球大豆产业链的重点产区，在现有大豆种植面积的基础上，其仍有大面积的可开发耕地[23]。我国应鼓励国内大型粮农企业"走出去"，加强在巴西和阿根廷的海外农业投资，拓展大豆生产面积，提高南美地区大豆的生产能力，降低国际形势变化带来的大豆进口风险，保障我国大豆的安全供给。"一带一路"沿线国家堪称世界粮仓，其中俄罗斯和印度等国家大豆产需处于盈余状态，具有较大的大豆生产和出口潜力[24,25]。我国要加大与这些国家的大豆产业合作力度，依托其农业资源的优势和我国先进的农业技术共同发展大豆产业。乌克兰大豆年出口量全球排名第六，虽然 2022 年初的俄乌战争对该国农业有较大影响，但从长远看乌克兰作为欧洲资源丰富的农业大国，仍具有较大的发展空间，其大豆种植面积可扩大 1—2 倍甚至更多，年产量可达 1 000 万—1 200 万吨，未来其大豆增产有利于增加对我国的大豆出口[26]。另外，从大豆种植农业气候区划看，非洲的坦桑尼亚、乌干达、埃塞俄比亚等国家亦具有发展大豆产业的潜力，但由于缺乏技术和资金支持，这些国家未能充分发挥其生产潜能[27]。我国可利用现有的非转基因大豆种植技术、人力、财力等优势条件，加强与这些国家的技术合作，利用其耕地资源布局大豆生产，进一步提升非洲大豆生产和供给能力，在促进其农业发展、收入提高的同时，也满足我国不断增长的大豆需求。

4 总结

粮食是人民生活的必需品和基础战略物质，保障粮食安全是实现国家安全的重要基础。大豆是重要的大宗农产品，其作用和地位不可或缺，大豆安全供给是中国粮食安全的核心部分之一。因此，确保国内大豆生产稳中有增和国际市场稳定供给对我国粮食安全具有重要战略意义。在面临国内大豆供给能力不足和大豆进口依存度高的局面下，我国需要加强大豆科学研究，将我国大豆种质资源优势转化为品种产量优势，提高大豆单产水平和供给能力。同时，要结合国家"一带一路"倡议，加强大豆科技与大豆生产布局国际合作，统筹利用好国内外两种资源——既要依靠科技力量提升国内大豆自给水平，促进大豆产业健康可持续发展；也要充分利用国际农业资源，促进国际大豆产业发展，拓宽大豆进口渠道，降低大豆进口风险和对少数国家的依存度，进而提高国际大豆供给能力，保障我国粮食安全。

参考文献

1 Dong L D, Fang C, Cheng Q, et al. Genetic basis and adaptation trajectory of soybean from its temperate origin to tropics. Nature Communications, 2021, 12(1): 1-11.

2 Medic J, Atkinson C, Hurburgh C R. Current knowledge in soybean composition. Journal of the American Oil Chemists' Society, 2014, 91(3): 363-384.

3 宋朝辉. 浅析我国大豆生产存在的问题及对策. 河北农业, 2021, (8): 58-59.
Song C H. Analysis on the problems and countermeasures of soybean production in China. Hebei Agriculture, 2021, (8): 58-59. (in Chinese)

4 于芮, 王斌, 王建忠, 等. 我国大豆市场发展现状及建议. 合作经济与科技, 2021, (19): 92-93.
Yu R, Wang B, Wang J Z, et al. Development status and suggestions of China's soybean market. Co-Operative Economy & Science, 2021, (19): 92-93. (in Chinese)

5 韩天富, 常汝镇. 关于我国大豆产业发展途径的探讨. 中国食物与营养, 2007, (8): 11-13.
Han T F, Chang R Z. Discussion on the development way of China's soybean industry. Food and Nutrition in China, 2007, (8): 11-13. (in Chinese)

6 秦婷婷, 曹鑫悦, 周泽群, 等. 1952年以来我国大豆单产变异特征及其影响因素研究. 中国生态农业学报, 2022, 30(1): 47-56.

Qin T T, Cao X Y, Zhou Z Q, et al. Variation characteristics of soybean yield since 1952 and its influencing factors in China. Chinese Journal of Eco-Agriculture, 2022, 30(1): 47-56. (in Chinese)

7 韩天富. 大豆种业：挑战与机遇并存. 农民日报, 2018-09-25(06).
Han T F. Soybean seed industry: challenges and opportunities. Farmers' Daily, 2018-09-25(06). (in Chinese)

8 徐雪高, 沈贵银. 关于当前我国大豆产业发展状况的若干判断及差异化战略. 经济纵横, 2015, (12): 53-59.
Xu X G, Shen G Y. Judgments and differentiation strategy of the current development of China's soybean industry. Economic Review Journal, 2015, (12): 53-59. (in Chinese)

9 盖钧镒. 中国大豆产业发展很大程度上取决于政策调控. 黑龙江粮食, 2018, (9): 40-45.
Gai J Y. The development of China's soybean industry largely depends on policy regulation. Heilongjiang Grain, 2018, (9): 40-45. (in Chinese)

10 祖祎祎. 农业农村部研究部署"十四五"及2021年种业工作. 农民日报, 2020-12-18(02).
Zu Y Y. The Ministry of Agriculture and Rural Affairs studies and deploys the work of seed industry in the 14th Five-Year Plan and 2021. Farmers' Daily, 2020-12-18(02). (in Chinese)

11 韩天富, 周新安, 关荣霞, 等. 大豆种业的昨天、今天和明天. 中国畜牧业, 2021, (12): 29-34.
Han T F, Zhou X A, Guan R X, et al. Past, now and future of soybean seed industry. China Animal Industry, 2021, (12): 29-34. (in Chinese)

12 韩天富. 我国大豆增产的潜力与路径探讨. 农民日报, 2020-10-27(07).
Han T F. Discussion on the potential and path to increase soybean yield in China. Farmers' Daily, 2020-10-27(07). (in Chinese)

13 郑怀国, 赵静娟, 秦晓婧, 等. 全球作物种业发展概况及对我国种业发展的战略思考. 中国工程科学, 2021, 23(4): 45-55.
Zheng H G, Zhao J J, Qin X J, et al. Overview of the global crop seed industry and strategic thinking on its development in China. Strategic Study of Chinese Academy of Engineering, 2021, 23(4): 45-55. (in Chinese)

14 王瑟. 亩产超450公斤，新疆大豆创全国记录. 光明日报, 2020-10-07(02).
Wang S. Xinjiang soybeans set a national record, with a yield of more than 6 570 kg/hm^2. Guangming Daily, 2020-10-07(02). (in Chinese)

15 郭美玲, 郭泰, 张玉先, 等. 大豆新品种合农71高产创建创高产及栽培技术要点. 大豆科技, 2021, (2): 44-46.
Guo M L, Guo T, Zhang Y X, et al. High yield creation of new soybean variety Henong 71 and key cultivation techniques. Soybean Science & Technology, 2021, (2): 44-46. (in Chinese)

16 雍太文, 杨文钰. 玉米大豆带状复合种植技术的优势、成效及发展建议. 中国农民合作社, 2022, (3): 20-22.
Yong T W, Yang W Y. Advantages, effects and development suggestions of strip compound planting technology of corn and soybean. China Farmers' Cooperatives, 2022, (3): 20-22. (in Chinese)

17 王新刚, 喻佳节, 司伟. 2021年大豆产业发展趋势与政策建议. 大豆科技, 2021, (1): 15-18.
Wang X G, Yu J J, Si W. Soybean industry development trends and policy recommendations in 2021. Soybean Science & Technology, 2021, (1): 15-18. (in Chinese)

18 曹晓风, 孙波, 陈化榜, 等. 我国边际土地产能扩增和生态效益提升的途径与研究进展. 中国科学院院刊, 2021, 36(3): 336-348.
Cao X F, Sun B, Chen H B, et al. Approaches and research progresses of marginal land productivity expansion and ecological benefit improvement in China. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2021, 36(3): 336-348. (in Chinese)

19 韩扬眉. 亩产500多斤！耐盐碱大豆新品种破纪录. 中国科学报, 2021-10-18(04).
Han Y M. New varieties of saline-alkali resistant soybeans broke the record, yielding more than more than 3 750 kg/hm^2. China Science Daily, 2021-10-18(04). (in Chinese)

20 冯锋, 战勇, 田志喜. 新疆地区发展大豆生产的可行性和初步建议. 植物学报, 2020, 55(2): 199-204.
Feng F, Zhan Y, Tian Z X. The feasibility and recommendation for improving soybean production in Xinjiang. Chinese Bulletin of Botany, 2020, 55(2), 199-204. (in Chinese)

21 Sleper D A, Shannon J G. Role of public and private soybean breeding programs in the development of soybean varieties using biotechnology. AgBioForum, 2003, 6(1-2): 27-32.
22 Sly M J H. The Argentine portion of the soybean commodity chain. Palgrave Communications, 2017, 3(1): 1-11.
23 宋海英, 姜长云. 中国拓展大豆进口来源的可能性分析. 农业经济问题, 2021, (6): 123-131.
Song H Y, Jiang C Y. The possibility of Chinese expanding soybean import sources. Issues in Agricultural Economy, 2021, (6): 123-131. (in Chinese)
24 孙致陆, 张德凤. 新形势下中国加强利用“一带一路”沿线国家粮食市场与资源研究. 农业现代化研究, 2021, 42(5): 827-839.
Sun Z L, Zhang D F. China’s increased utilization of grain markets and resources in countries along the “One-Belt and One-Road” under the new situation. Research of Agricultural Modernization, 2021, 42(5): 827-839. (in Chinese)
25 胡欣然. 中国大豆进口潜在风险及对策研究. 北京: 中国农业科学院, 2021.
Hu X R. Potential Risk and Countermeasures of China’s Soybean Import. Beijing: Chinese Academy of Agricultural Sciences, 2021. (in Chinese)
26 赵鑫, 孙致陆. “一带一路”背景下中国与乌克兰农产品贸易前景分析. 世界农业, 2021, (3): 90-99.
Zhao X, Sun Z L. Agricultural trade between China and Ukraine in the context of One Belt, One Road Initiative. World Agriculture, 2021, (03): 90-99. (in Chinese)
27 邓熠枫, 吴侃, 王友林. 粮食安全视角下中国与“一带一路”相关国家大豆贸易互补性研究. 粮食科技与经济, 2020, 45(8): 37-41.
Deng Y F, Wu K, Wang Y L. Study on soybean trade complementarity between China and the countries along the “One-Belt and One-Road” from the perspective of food security. Grain Science and Technology and Economy. 2020, 45(8): 37-41. (in Chinese)

Discussion on Approaches to Improving Soybean Supply Capacity in China

FENG Feng[1] ZHANG Zhinan[1] GU Yongzhe[2] HE Junqing[1] TIAN Zhixi[1,3*]
（1 College of Advanced Agricultural Sciences, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;
2 Institute of Crop Sciences, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China;
3 Institute of Genetics and Developmental Biology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China）

Abstract Soybean is one of the most important crops for food and oil. The soybean demand has been increased in recent years in China. Since China has limited soybean production capacity, it has been importing increasing amount of soybean from abroad. It is a critical topic for China to develop the soybean production and expand the import channels to ensure food security. Based on the soybean demand-supply situation from 2011 to 2020, this paper discussed the problems including severely insufficient domestic production and supply, high level of reliance on international supply, and limited import channels. It put forward suggestions on approaches to enhancing scientific research for improving soybean production capacity domestically, strengthening international science and technology cooperation and global layout for production, and widening the soybean import channels. These will be helpful for improving the soybean supply capacity and fulfilling the aim of food security in China.

Keywords soybean, scientific research, international cooperation, supply capacity

*Corresponding author



冯　锋　中国科学院大学现代农业科学学院常务副院长、研究员。中国农业科技国际交流协会副理事长、中国作物学会常务理事、国际小麦耐热抗旱联盟（AHEAD）理事。曾任国家自然科学基金委员会农业学科主任、生命科学部/医学科学部副主任、国际合作局局长、国际玉米小麦改良中心（CIMMYT）理事会理事等。从事农业科学发展战略研究、国际农业科技合作研究，以及大豆真菌病害分布地理学研究工作。发表科学研究及科技管理论文 50 余篇。E-mail: fengf@ucas.ac.cn

FENG Feng　Professor and Executive Dean of the College of Advanced Agricultural Sciences, University of Chinese Academy of Sciences (UCAS). He has held positions as Chief of Agricultural Disciplines, Deputy Director of Life Science Department/Medical Science Department, and Director of Bureau of International Cooperation of National Natural Science Foundation of China (NSFC), In addition, he was a member of Board of Trustees in International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT) from April 2015 to October 2020. His professional areas of specialization include agricultural research and administration of scientific funding. Prof. Feng has more than 20 years of experience in scientific project management in the fields of agriculture, life science and bio-medical science. He has published over 50 papers and a number of books. E-mail: fengf@ucas.ac.cn



田志喜　中国科学院遗传与发育生物学研究所研究员。曾获优秀青年科学基金、国家杰出青年科学基金资助，以及中国科学青年之星金奖、第十四届中国青年科技奖、“中青年科技创新领军人才等奖励。主要研究方向为大豆功能基因组和分子育种研究，在 *Nature Biotechnology*、*Nature Genetics*、*Nature Communications* 等期刊发表通信作者论文 30 余篇。被聘为《中国科学：生命科学》《作物学报》和 *Frontiers in Plant Genetics and Genomics* 等期刊编委。

E-mail: zxtian@genetics.ac.cn

TIAN Zhixi　Professor at Institute of Genetics and Developmental Biology, Chinese Academy of Sciences (CAS). He has been awarded the Excellent Young Scientists Fund, National Science Fund for Distinguished Young Scholars, the gold medal of China Youth Science Stars, 14th China Youth Science and Technology Award, Youth Science and Technology Innovation Leader Award. His research interests mainly focus on soybean functional genomics and molecular breeding. As the corresponding author, he has published more than 30 papers in *Nature Biotechnology*, *Nature Genetics*, *Nature Communications*, etc. He also serves as an editor for *Science China Life Sciences*, *Acta Agronomica Sinica*, and *Frontiers in Plant Genetics and Genomic*.

E-mail: zxtian@genetics.ac.cn

■责任编辑：文彦杰